



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 35 772 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 60 T 13/57
B 60 T 13/573
B 60 T 15/02

⑦1 Aktenzeichen: 198 35 772.9
⑦2 Anmeldetag: 7. 8. 1998
⑦3 Offenlegungstag: 17. 2. 2000

DE 198 35 772 A 1

⑦1 Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

⑦2 Erfinder:
Hayn, Holger von, 61118 Bad Vilbel, DE; Feigel,
Hans-Jörg, Dr., 61191 Rosbach, DE; Schonlau,
Jürgen, 65396 Walluf, DE; Harth, Ralf, 64297
Darmstadt, DE; Linkenbach, Steffen, 65760
Eschborn, DE; Ritter, Wolfgang, 61440 Oberursel,
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

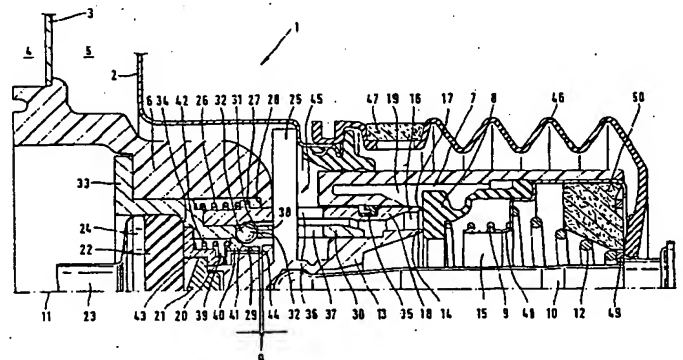
DE 41 27 000 A1
GB 20 54 777 A
WO 94 00 325 A1

JP Patent Abstracts of Japan:
10086812 A;
08318846 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Bremskraftverstärker mit Panikbremsfunktion

⑤7 Der Bremskraftverstärker 1 mit Panikbremsfunktion weist ein in einem Steuergehäuse 6 angeordnetes und über ein Eingangsglied 10 betätigbares Steuerventil 7 zur Steuerung der Verstärkungskraft auf, das einen Atmosphären-Dichtsitz 14 an einem Ventilkolben 13 und einen Vakuum-Dichtsitz 17 aufweist, der an einer im Steuergehäuse 6 axial verschiebbar gelagerten Schiebehülse 18 angeordnet ist. Die Schiebehülse 18 ist mittels einer Feder 26 entgegen der Bremsbetätigungsrichtung vorgespannt und mit der Arretierhülse 30 einer Arretiereinrichtung 29 verriegelt. Eine vorbestimmte Relativverschiebung zwischen dem voreilenden Ventilkolben 13 und dem nachlaufenden Steuergehäuse 6, wie sie infolge schnellen Niedertretens des Bremspedals in einem Notfall auftritt, löst die Verriegelung, so daß die vorgespannte Schiebehülse 18 freigegeben wird und sich unter Mitnahme des Ventilkörpers 8 des Steuerventils 7 entgegen der Bremsbetätigungsrichtung verlagert, wodurch der Atmosphären-Dichtsitz 14 schlagartig aufgerissen wird, so daß sofort die volle Bremskraftverstärkung einsetzt. Eine Aktivierungseinrichtung 45 sorgt dafür, daß beim Rückführen des Eingangsglieds 10 die die Schiebehülse 18 vorspannende Feder 26 erneut gespannt und die Arretiereinrichtung 29 wieder in die Verriegelungsstellung überführt wird.



DE 198 35 772 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bremskraftverstärker mit Panikbremsfunktion für Kraftfahrzeuge mit einem Verstärkergehäuse, dessen Innenraum durch eine bewegliche Zwischenwand in eine Vakuumkammer und eine Arbeitskammer unterteilt ist, mit einem mit der Zwischenwand verbundenen Steuergehäuse, in dem ein den Druck in der Arbeitskammer steuerndes, mittels eines Eingangsglieds betätigbares Steuerventil angeordnet ist, das einen an einer relativ zum Steuergehäuse bewegbaren Schiebehülse vorgesehenen Vakuum-Dichtsitz zur Steuerung der Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Vakuumkammer, einen an einem mit dem Eingangsglied verbundenen Ventilkolben ausgebildeten Atmosphären-Dichtsitz zur Steuerung der Verbindung der Arbeitskammer mit der Atmosphäre und einen mit den beiden Dichtsitzen zusammenwirkenden elastischen Ventilkörper aufweist, der mittels einer Ventilkörperfeder gegen die beiden Dichtsitzte vorgespannt ist, wobei eine schnelle Betätigung des Eingangsglieds zum Überschreiten einer vorgegebenen Relativverschiebung zwischen dem voreilenden Ventilkolben und dem nachlaufenden Steuergehäuse und zu einem Anstieg der Verstärkungskraft führt, die vom Steuergehäuse auf ein Reaktionsglied übertragen wird, auf das auch die vom Ventilkolben über ein Druckstück übertragene Bremskraft aufgebracht wird.

Ein derartiger Bremskraftverstärker ist aus der älteren, nicht vorveröffentlichten DE-A 198 21 795.1 bekannt. Dort wird unter Vermeidung von hydraulischen Maßnahmen ein Bremskraftverstärker angestrebt, der bei einfacher Ausbildung eine gute Regelbarkeit der Bremskraft im Falle der Normalbremsung sowie eine hohe Bremskraftverstärkung bei Panikbremsung (schnelles Niedertreten des Bremspedals) verbunden mit der Möglichkeit zur zusätzlichen Aufbringung von Bremskraft durch Pedaldruck gewährleistet.

Dazu weist der bekannte Bremskraftverstärker eine zwischen der Schiebehülse und dem Druckstück angeordnete Kupplungseinrichtung mit einem hülsenförmigen Abstützglied auf, das auf einem mit seinem freien Ende am Druckstück anliegenden verjüngten Ansatz des Ventilkolbens gelagert ist und am Außenumfang einen ringförmigen Anschlag aufweist, an dem in der Kupplungsstellung ein an der Schiebehülse schwenkbar gelagertes und durch eine Feder radial einwärts vorgespanntes Kupplungsglied angreift. Bei gelöstem Kupplungsglied also vor der Relativverschiebung infolge einer Panikbremsung liegt dieses dagegen ohne Abstützwirkung an der Umfangsfläche des ringförmigen Anschlags an. Durch die Abstützung der Schiebehülse am Reaktionsglied im Falle der Panikbremsung wird erreicht, daß die Schiebehülse mit ihrem Vakuum-Dichtsitz den Ventilkörper zurückhält, so daß sich der beim Bremsen mit dem Ventilkolben in Bremsbetätigungsrichtung verlagernde Atmosphären-Dichtsitz in erhöhtem Maße vom Ventilkörper abhebt und der Atmosphärendruck in der Arbeitskammer wirksam werden kann, was mit einer Erhöhung der Verstärkungskraft verbunden ist.

Mit der Erfindung soll der bekannte Bremskraftverstärker bei einfacher und kompakter Ausbildung hinsichtlich der Panikbremsfunktion verbessert werden, ohne daß auf eine gute Bremskraftregelung sowohl während der Normalbremsung wie während der Panikbremsung verzichtet werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schiebehülse mit dem Vakuum-Dichtsitz mittels einer Feder, die stärker als die Ventilkörperfeder ist, in Richtung auf den Ventilkörper vorgespannt und unter Vorspannung von einer Arretiereinrichtung gehalten ist, der eine auf die vorgegebene Relativverschiebung ansprechende Löse-

einrichtung und eine auf die Rückführung von Ventilkolben und Steuergehäuse entgegengerichtete Bremsbetätigungsrichtung ansprechende Aktivierungseinrichtung zugeordnet sind.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieser Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Beim erfindungsgemäßen Bremskraftverstärker wird im Falle einer Panikbremsung der Ventilkörper nicht nur durch axiale Abstützung am Reaktionsglied an einer Mitbewegung mit dem Atmosphären-Dichtsitz gehindert, vielmehr wird mit dem Erreichen der die Panikbremsfunktion auslösenden Relativverschiebung zwischen dem Ventilkolben und dem Steuergehäuse die Schiebehülse unter der Wirkung ihrer Vorspannfeder schußartig entgegen der Bremsbetätigungsrichtung verlagert, so daß der Ventilkörper nicht nur zurückgehalten sondern seinerseits vom Atmosphären-Dichtsitz abgehoben wird und es zur Belüftung der Arbeitskammer auch bereits ohne weitere Verlagerung des Ventilkolbens in Bremsbetätigungsrichtung kommt. Daher wird mit dem Übergang zur Panikbremsfunktion der Atmosphären-Dichtsitz immer schlagartig weit aufgerissen, so daß sogleich die volle Bremsverstärkungskraft einsetzt und dabei keine zeitliche Verzögerung entsteht, die zu einer schädlichen Vergrößerung des Bremswegs führen würde. Ein Zurücknehmen des Eingangsglieds bzw. des Bremspedals bewirkt dann, daß die Panikbremsfunktion aufgehoben wird und der Bremskraftverstärker für eine Normalbremsung oder auch eine erneute Panikbremsung bereit ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur den Bremskraftverstärker mit seiner oberen Hälfte in einem vertikalen Teilschnitt.

Der Bremskraftverstärker 1 ist nur mit dem für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Teilen dargestellt. Er umfaßt ein Verstärkergehäuse 2, das durch eine nur angeordnete axialbewegliche Zwischenwand 3 in eine Vakuumkammer 4 und eine Arbeitskammer 5 unterteilt ist. Die axial bewegliche Zwischenwand 3 besteht aus einem Membranteller und einer daran anliegenden flexiblen Membran, die zwischen dem Außenumfang des Membrantellers und dem Verstärkergehäuse 2 eine Rollmembran als Abdichtung bildet. Die Zwischenwand 3 ist an ihrem Innenumfang mit einem Steuergehäuse 6 verbunden.

Im Steuergehäuse 6 ist ein Steuerventil 7 angeordnet, das einen Ventilkörper 8 umfaßt, der durch eine Ventilkörperfeder 9 in Abdichtungsstellung vorgespannt ist. Ein stangenförmiges Eingangsglied 10 ist durch den ringförmigen Ventilkörper 8 hindurchgeführt und durch Niedertreten eines Bremspedals (nicht dargestellt) längs der Mittellinie 11 des Bremskraftverstärkers 1 axial verschiebbar (in der Zeichnung nach links). Bei Zurücknahme des Bremspedals sorgt eine Rückstellfeder 12 für die Rückführung des Eingangsglieds 10 in die dargestellte Ausgangsstellung, in der sich der Bremskraftverstärker 1 in Bremsbereitschaft befindet.

Mit dem vorderen Ende des Eingangsglieds 10 ist ein Ventilkolben 13 fest verbunden. Dieser trägt einen mit dem Ventilkörper 8 zusammenwirkenden Atmosphären-Dichtsitz 14, der in der Schließstellung eine unter Umgebungsdruck stehende Belüftungskammer 15 von einer mit der Arbeitskammer 5 verbundenen Steuerkammer 16 absperrt. Zum Steuerventil 7 gehört ferner ein Vakuum-Dichtsitz 17, der an einer abgedichtet im Steuergehäuse 6 geführten Schiebehülse 18 angeordnet ist und im Zusammenwirken mit dem Ventilkörper 8 einen mit der Vakuumkammer 4 verbundenen Vakuumkanal 19 gegenüber der Steuerkammer 16 absperrt.

Der Ventilkolben 13 ist wie dargestellt mit mehreren Abstufungen an seinem Außenumfang versehen und weist ein hülsenförmiges vorderes Ende 20 auf, das an einem Druck-

stück 21 anliegt, das sich mit einer kegelförmigen oder pilzförmig vorwölbenden Vorderseite an einem gummielastischen scheibenförmigen Reaktionsglied 22 abstützt, an dem auch das Steuergehäuse 6 radial außerhalb des Druckstücks 21 in Bremsbetätigungsrichtung abgestützt ist. Somit werden sowohl die über das Eingangsglied 10 aufgebrachte mechanische Bremskraft über den Ventilkolben 13 und das Druckstück 21 als auch die durch einen Überdruck in der Arbeitskammer 5 gegenüber der Vakuumkammer 4 hervorgerufene pneumatische Bremsverstärkungskraft vom Steuergehäuse 6 auf das Reaktionsglied 22 übertragen.

Das Reaktionsglied 22 gibt die Bremskraft bzw. die Verstärkungskraft an ein stangenförmiges Ausgangsglied 23 weiter, das mit einem Kopfflansch 24 am Reaktionsglied 22 anliegt. Das Ausgangsglied 23 wirkt in bekannter Weise auf den nicht dargestellten Hauptzylinder der Bremsanlage, der an der vakuumkammerseitigen Verstärkergehäusehälfte angebracht ist (nicht dargestellt). Das Ausgangsglied 23 und damit auch das Steuergehäuse 6 sind über eine nicht dargestellte Rückföhrfeder nach rechts in die gezeichnete Ausgangsstellung vorgespannt, in der ein den Ventilkolben 13 umgreifendes U-förmiges Querglied 25 am Verstärkergehäuse 2 anliegt und damit die (nach rechts) zurückgefahrte Ausgangsstellung sowohl des Steuergehäuses 6 wie des Ventilkolbens 13 bestimmt, wie es die Zeichnung veranschaulicht.

Die Schiebehülse 18 ist mittels einer Feder 26 entgegen der Bremsbetätigungsrichtung vorgespannt. Diese greift an einem Anschlag 27 an, der als Ringbund am Außenumfang der Schiebehülse 18 angeformt ist. Dem Anschlag 27 ist eine Anschlagsschulter 28 am Steuergehäuse 6 zugeordnet. Dadurch ist das Ausmaß begrenzt, um das die Schiebehülse 18 gegenüber dem Steuergehäuse 6 nach rechts zurückbewegt werden kann.

Der Schiebehülse 18 ist eine Arretiereinrichtung 29 zugeordnet, die eine Arretierhülse 30 mit drei in Umfangsrichtung verteilten Radialbohrungen 31 umfaßt, die jeweils ein Arretierglied 32 in Form einer Kugel aufnehmen. Die Arretierhülse 30 liegt mit einem Ringflansch 33 am Steuergehäuse 6 und mit einer Innenumfangsschulter 34 am Reaktionsglied 22 an und überträgt die Bremsverstärkungskräfte vom Steuergehäuse 6 auf das Reaktionsglied 22. Die Arretierhülse 30 bildet zugleich ein Widerlager für die die Schiebehülse 18 vorspannende Feder 26. Auf einer Außenumfangsfläche der Arretierhülse 30 ist die Schiebehülse 18 axial verschiebbar gelagert, die auch im Steuergehäuse 6 unter Zwischenfügung eines Dichtungsringes 35 geführt ist. Das Querglied 25 erstreckt sich durch einen Axialschlitz 36 in der Schiebehülse 18 sowie durch einen Axialschlitz 37 in der Arretierhülse 30.

In der gezeichneten Arretierstellung nehmen die kugelförmigen Arretierglieder 32 eine radial äußere Stellung ein, in der sie nach außen aus der Radialbohrung 31 vorstehen und mit einer Schrägfläche 38 am Innenumfang der Schiebehülse 18 zusammenwirken, so daß sich die Schiebehülse 18 nicht nach rechts verlagern kann und die auf sie einwirkende Vorspannkraft der Feder 26 über die kugelförmigen Arretierglieder 32 auf die Arretierhülse 30 übertragen wird.

Der Arretiereinrichtung 29 ist eine Löseeinrichtung 39 zugeordnet, welche die vorbeschriebene Verriegelung der Schiebehülse 18 zu lösen vermag. Diese Löseeinrichtung 39 weist eine Lösehülse 40 auf, die am Innenumfang der Arretierhülse 30 verschiebbar gelagert ist und eine Schrägfläche 41 aufweist, die mit den auch radial nach innen über die Radialbohrung 31 vorstehenden kugelförmigen Arretierglieder 32 zusammenwirkt, wie es der Zeichnung zu entnehmen ist. Die Lösehülse 40 ist durch eine Lösefeder 42, die sich an einem am Reaktionsglied 22 anliegenden Lösefederteller 43

abstützt, entgegen der Bremsbetätigungsrichtung und in Anlage an die Arretierglieder 32 vorgespannt. Dem in der Zeichnung rechten Ende der Lösehülse 40 liegt in der gezeichneten Ausgangsstellung mit einem kleinen Axialabstand a eine Radialschulter 44 am Ventilkolben 13 gegenüber.

Wird bei einer Panikbremsung durch schnelles Niedertreten des Bremspedals der Ventilkolben 13 mit einer die Strecke a übersteigenden Voreilung gegenüber dem Steuergehäuse 6 nach links bewegt, so nimmt der Ventilkolben 13 die Lösehülse 40 mit, so daß diese die kugelförmigen Arretierglieder 32 nicht länger gegen eine radiale Einwärtsverlagerung abstützt. Das hat zur Folge, daß die Vorspannkraft der Feder 26 die Arretierglieder 32 mittels der Schrägfläche 38 der Schiebehülse 18 radial einwärts wegdrückt und die Schiebehülse 18 schnappartig nach rechts verlagert wird, bis der Anschlag 27 auf die Anschlagsschulter 28 am Steuergehäuse 6 trifft, nachdem sich bereits zuvor die Hülsen 18 und 30 vom Querglied 25 abgehoben haben, das sich zunächst in den Axialschlitz 36 und 37 sowie auf dem Umfang des Ventilkolbens 13 verschiebt und dann in Bremsbetätigungsrichtung mitgenommen wird. Das schußartige Freigeben der Schiebehülse 18 führt dazu, daß der Ventilkörper 8 vom anliegenden Vakuum-Dichtsitz 17 an der Schiebehülse nach rechts mitgenommen wird, wobei sich die Ventilkörperfeder 9 entsprechend spannt, die schwächer als die Feder 26 ist. Somit wird der Spalt zwischen dem Ventilkörper 7 und dem Atmosphären-Dichtsitz 14 schlagartig weit aufgerissen, und der Atmosphärendruck aus der Belüftungskammer 15 gelangt über die Steuerkammer 16 in die Arbeitskammer 5, so daß eine entsprechend große pneumatische Verstärkungskraft über das Steuergehäuse 6 auf das Reaktionsglied 22 einwirkt.

Der Arretiereinrichtung 29 ist außer der Löseeinrichtung 39 auch eine Aktivierungseinrichtung 45 zugeordnet, die dazu dient, die kugelförmigen Arretierglieder 32 wieder in ihre die Schiebehülse 18 verriegelnde Arretierstellung zu überführen. Wesentlicher Teil dieser Aktivierungseinrichtung 45 ist das Querglied 25, das als Aktivierungsanschlag wirksam ist, nachdem es am Ende eines Bremsvorgangs wieder am Verstärkergehäuse 2 anliegt (Stellung gemäß Zeichnung). Dann wird zunächst die auf das Querglied auftreffende Schiebehülse 18 an einer weiteren Rückwärtsbewegung gehindert, so daß sie sich gegenüber dem nach der Öffnung des Vakuumdichtsitzes 17 gleichfalls zurücklaufenden Steuergehäuse 6 verschiebt, wobei die Feder 26 gespannt wird und die Schrägfläche 38 der Schiebehülse 18 die kugelförmigen Arretierglieder 32 passiert. Dann können sich die kugelförmigen Arretierglieder 32 wieder radial auswärts in den Radialbohrungen 31 verlagern, was durch die entgegen der Bremsbetätigungsrichtung vorgespannte Lösehülse 40 mit ihrer Schrägfläche 41 erfolgt, nachdem der zurückgefahrte Ventilkolben 13 die Lösehülse 40 freigegeben hat. Dementsprechend ist die Lösehülse 40 auch Teil der Aktivierungseinrichtung 45.

Anders als bei der vorbeschriebenen Panikbremsung verbleiben bei der Normalbremsung die kugelförmigen Arretierglieder 32 in ihrer Arretierstellung, wobei sich keine Relativverschiebungen zwischen der Schiebehülse 18, der Arretierhülse 30 und der Lösehülse 40 ergeben. Beim langsamen Niedertreten des Bremspedals werden der Ventilkolben 13 und das Druckstück 21 aus der gezeichneten Ausgangsstellung heraus nach links vorgeschoben. Bereits ein geringfügiges Abheben des Atmosphären-Dichtsitzes 14 vom Ventilkörper 8 führt zu einer Druckerhöhung in der Arbeitskammer 5, so daß das Steuergehäuse 6 dem Ventilkolben 13 folgt und der Öffnung des Atmosphären-Dichtsitzes 14 entgegengewirkt wird. Erst beim Eindringen des Druckstücks

21 in das elastische Reaktionsglied 22 aufgrund der mechanisch aufgetragenen Bremskraft ergibt sich eine Relativverschiebung zwischen dem Steuergehäuse 6 und dem Ventilkolben 13, wodurch der Atmosphären-Dichtsitz 14 aufgesteuert wird, so daß sich der Druck in der Arbeitskammer 5 erhöht und eine entsprechende Bremskraftverstärkung eintritt. Damit ist die Verstärkungswirkung über das Bremspedal gut regelbar.

Der Zeichnung ist zu entnehmen, daß die Belüftungskammer 15 innerhalb einer Faltenmanschette 46 ausgebildet ist, die mit ihrem vorderen Ende abdichtend an das Verstärkergehäuse 2 anschließt und mit einem luftdurchlässigen Filterstopfen 47 versehen ist. In das hintere Ende des Steuergehäuses 6 ist eine abgestufte Widerlagerhülse 48 eingesetzt, an der sich sowohl die Ventilkörperfeder 9 wie die Rückstellfeder 12 abstützen. Letztere wirkt über einen Ring 49 auf das Eingangsglied 10. Der Ring 49 ist mit Öffnungen versehen, in die ein luftdurchlässiger Geräuschkämpfer 50 mit Vorsprüngen eingreift.

Zusätzlich zur verzögerungsfreien Vollbremsung unter Notfallbedingungen und der guten Regelbarkeit der Bremskraft sowohl im Falle einer Normalbremsung wie im Falle einer Panikbremsung sind weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers darin zu sehen, daß er aus wenigen einfachen Teilen besteht, die sich auch einfach montieren lassen, daß das scheibenförmige Reaktionsglied 22 aus Gummi keine außergewöhnlichen Belastungen erfährt, daß der Öffnungshub des Atmosphären-Dichtsitzes 14 unabhängig von der die Panikbremsung auslösenden Relativverschiebung zwischen dem Ventilkolben 13 und dem Steuergehäuse 6 ist, daß die relativ zueinander verschiebbaren Teile 6, 18, 30, 40 und 13 gut aneinander geführt sind und daß eine im Interesse der Serienintegritäts liegende kompakte Kurzbauweise möglich ist.

Patentansprüche

1. Bremskraftverstärker mit Panikbremsfunktion für Kraftfahrzeuge mit einem Verstärkergehäuse (2), dessen Innenraum durch eine bewegliche Zwischenwand (3) in eine Vakuumkammer (4) und eine Arbeitskammer (5) unterteilt ist, mit einem mit der Zwischenwand (3) verbundenen Steuergehäuse (6), in dem ein den Druck in der Arbeitskammer (5) steuerndes, mittels eines Eingangsglieds (10) betätigbares Steuerventil (7) angeordnet ist, das einen an einer relativ zum Steuergehäuse (6) bewegbaren Schiebehülse (18) vorgesehenen Vakuum-Dichtsitz (17) zur Steuerung der Verbindung zwischen der Arbeitskammer (5) und der Vakuumkammer (4), einen an einem mit dem Eingangsglied (10) verbundenen Ventilkolben (13) ausgebildeten Atmosphären-Dichtsitz (14) zur Steuerung der Verbindung der Arbeitskammer (5) mit der Atmosphäre und einen mit den beiden Dichtsitzen (14, 17) zusammenwirkenden elastischen Ventilkörper (8) aufweist, der mittels einer Ventilkörperfeder (9) gegen die beiden Dichtsitze (14, 17) vorgespannt ist, wobei eine schnelle Betätigung des Eingangsglieds (10) zum Überschreiten einer vorgegebenen Relativverschiebung zwischen dem voreilenden Ventilkolben (13) und dem nachlaufenden Steuergehäuse (6) und zu einem Anstieg der Verstärkungskraft führt, die vom Steuergehäuse (6) auf ein Reaktionsglied (22) übertragen wird, auf das auch die vom Ventilkolben (13) über ein Druckstück (21) übertragene Bremskraft aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiebehülse (18) mit dem Vakuum-Dichtsitz (17) mittels einer Feder (26), die stärker als die Ventilkörperfeder (9) ist, in Richtung auf

den Ventilkörper (8) vorgespannt und unter Vorspannung von einer Arretiereinrichtung (29) gehalten ist, der eine auf die vorgegebene Relativverschiebung ansprechende Löseeinrichtung (39) und eine auf die Rückführung von Ventilkolben (13) und Steuergehäuse (6) entgegen der Bremsbetätigungsrichtung ansprechende Aktivierungseinrichtung (45) zugeordnet sind.

2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine am Steuergehäuse (6) abgestützte Arretierhülse (30) mit wenigstens einem sich an ihr abstützenden Arretierglied (32) umfaßt, das unter der Einwirkung der Löseeinrichtung (39) und der Aktivierungseinrichtung (45) radial in eine die Schiebehülse (18) freigebende Lösestellung bzw. in eine die Schiebehülse (18) entgegen ihrer Vorspannung zurückhaltende Arretierstellung verlagerbar ist.

3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Arretierglied (32) eine Kugel ist, die in einer Radialbohrung (31) der Arretierhülse (30) gelagert ist und einen Durchmesser größer als die Hülswanddicke aufweist.

4. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiebehülse (18) auf dem Außenumfang der Arretierhülse (30) und eine Lösehülse (40) als Teil der Löseeinrichtung (39) am Innenumfang der Arretierhülse (30) verschiebbar gelagert sind.

5. Bremskraftverstärker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiebehülse (18) und die Lösehülse (40) geneigte Schrägflächen (38, 41) zum radialen Verlagern des Arretierglieds (32) durch axiale Verschiebung gegenüber der Arretierhülse (30) aufweisen.

6. Bremskraftverstärker nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (13) eine Radialschulter (44) zum Mitnehmen der Lösehülse (40) in Bremsbetätigungsrichtung und zum Spannen einer Lösefeder (42) aufweist, welche die Lösehülse (40) entgegen der Bremsbetätigungsrichtung vorspannt.

7. Bremskraftverstärker nach Ansprüchen 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei in die Bremsbereitschaftsstellung zurückgenommenem Ventilkolben (13) und arretierter Schiebehülse (18) ein axiales Spiel (a) zwischen der Radialschulter (44) des Ventilkolbens (13) und der Lösehülse (40) vorhanden ist.

8. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergehäuse (6) eine Anschlagschulter (28) aufweist, die im Zusammenwirken mit einem Anschlag (27) an der Schiebehülse (18) die axiale Verlagerung der freigegebenen Schiebehülse (18) infolge ihrer Vorspannung begrenzt.

9. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierungseinrichtung (45) einen Aktivierungsanschlag (25) aufweist, auf den die Schiebehülse (18) während der Rückführung des Steuergehäuses (6) auftrifft, so daß die Löseeinrichtung (39) sich gegenüber der Arretiereinrichtung (29) verlagert und diese wieder in die die Schiebehülse (18) haltende Arretierstellung überführt.

10. Bremskraftverstärker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktivierungsanschlag von dem sich bei der Rückführung an das Verstärkergehäuse (2) anlegenden Querglied (25) gebildet ist, das auch als Anschlag zur Bestimmung der Ausgangsstellung des Steuergehäuses (6) und des Ventilkolbens (13) wirksam ist.

11. Bremskraftverstärker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Querglied (25) einen Axialschlitz (36) in der Schiebehülse (18) und einen Axial-

schlitz (37) in der Arretierhülse (30) durchgreift.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

